

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-199793

(43)Date of publication of application : 08.08.1990

(51)Int.Cl.

H05B 33/14  
H05B 33/10

(21)Application number : 01-018856

(71)Applicant : NIPPON SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 27.01.1989

(72)Inventor : TADOKORO TOYOYASU

## (54) THIN FILM EL ELEMENT

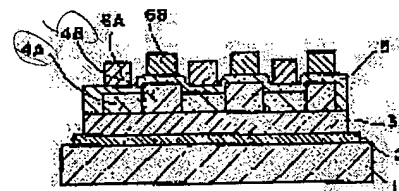
### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the luminescence of plural colors by the same power source by arranging, between a transparent electrode and a back plate disposed opposite, plural luminous layers having different film

thicknesses in a row flatly in such a manner that the luminescence starting voltage is nearly equalized.

CONSTITUTION: A stripe first luminous layer 4A and a second luminous layer 4B alternately arranged in a row flatly are formed on a first insulating layer 3 laminated on a transparent electrode 2. These luminous layers 4A, 4B are formed in the direction crossing the transparent electrode 2, and they have different film thicknesses such that the film thickness of the second luminous layer 4B is thickened to make the luminescence starting

voltage of the first luminous layer 4A higher than that of the second luminous layer 4B. Then, a second insulating layer 5 is formed on the luminous layers 4A, 4B, a conductive material of Al is laminated on the second insulating layer 5, and first and second back plates 6A, 6B are formed by etching in stripe form in such a manner as corresponding to the first and second luminous layers 4A, 4B, respectively and are spaced to each other, whereby a thin film EL element is obtained. Hence, intermediate colors can be obtained by the same power source.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-199793

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月8日

H 05 B 33/14  
33/10

6649-3K  
6649-3K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 薄膜EL素子

⑯ 特 願 平1-18856

⑰ 出 願 平1(1989)1月27日

⑱ 発 明 者 田 所 豊 彦 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日本精機株式会社内

⑲ 出 願 人 日本精機株式会社 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号

⑳ 代 理 人 弁理士 牛 木 隆 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜EL素子

2. 特許請求の範囲

(1) 対向配設された透明電極と背面電極との間に、発光開始電圧が時間一となるよう互いに膜厚が異なる複数層の発光層を平面的に並置したことを特徴とする薄膜EL素子。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は、多色の発光色を呈する交流駆動の薄膜EL(エレクトロルミネセンス)素子に関するものである。

(従来の技術)

一般に、この種の多色発光可能な薄膜EL素子は、例えば特開昭63-301486号公報に開示され、第3図に示すように、ガラス等の透光性の基板1上に蒸着法やスパッタリング法等の適宜な方法を用いてITO等の透明導電材料を素材とする透明

電極2を形成し、次いでこの上に絶縁破壊を防ぐため、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Y_2O_3$ 、 $Ta_2O_5$ 等の酸化物絶縁材料を素材とする第1の絶縁層3を形成し、この第1の絶縁層3の上に各々ストライプ状の第1の発光層4A及び第2の発光層4Bを平面的に順次並置して形成する。この場合、第1の発光層4Aは例えば緑色を呈するよう $ZnS:Tb^{3+}$ の発光材料から成り、第2の発光層4Bは赤色を呈するよう $ZnS:Mn$ の発光材料から成り両者の膜厚は工程上略同一となっている。また、これらの発光層4A、4Bの上には第1の絶縁層3と同様な材料から成る第2の絶縁層5を形成し、この第2の絶縁層5の上に、第1の発光層4A及び第2の発光層4Bに各々対応するよう $Al$ 等の導電材料を素材とするストライプ状の第1の背面電極6A及び第2の背面電極6Bを並置して形成する。そして、透明電極2と第1の背面電極6A間に電圧を印加すると、第1の発光層4Aが発光し緑色の発光色を呈し、透明電極2と第2の背面電極6B間に電圧を印加すると、第2の発光層4Bが発光し赤色の発光色

を呈し、透明電極2と両背面電極6A、6B間に電圧を印加すると、両発光層4A、4Bが発光し緑色と赤色の中間色を呈する。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、発光層4A、4Bは発光材料が異なると、第4図に示すように、その駆動電圧対発光輝度特性及び駆動周波数対発光輝度特性などの各種特性も異なり、特に各発光時の電界強度が異なるために発光開始電圧が違ったり、同一電圧から同じ値の電圧を印加しても発光輝度が違ったりする。このため、各発光層4A、4Bを単独で発光させる場合にはそれぞれ支障がないが、両発光層4A、4Bを同時に発光させて中間色を得る場合には透明電極2と第1及び第2の背面電極6A、6B間には同じ値の駆動電圧(V<sub>1</sub>)が印加されると、ZnS:MnがZnS:TbFよりむしろ発光輝度が高いので赤色の影響の非常に強い発光色しか得られず、所望の中間色を得ることが難しい問題があった。この問題を解決するために、第1及び第2の背面電極6A、6Bに各々別の駆動回路を接

続して異なる駆動電圧を印加する方法も考えられるが、駆動回路が複雑になる問題もあった。

そこで、本発明は前記問題に基づいて成されたものであり、複数の背面電極と透明電極間に同じ値の電圧を加えても所望の中間色を得ることのできる薄膜EL素子を提供することを目的とするものである。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

本発明は、対向配設された透明電極と背面電極との間に、発光開始電圧が略同一となるよう互いに膜厚が異なる複数種の発光層を平面的に並設したものである。

(作用)

各発光層の膜厚を異ならせることによって各発光層に対応する発光開始電圧を略同一に設定できる。

(実施例)

以下、図面に基いて本発明の一実施例を詳述する。尚、本実施例において、第3図で示した従

来例と同一機能を有する箇所には同一符号を付しその詳細な説明は省略する。透光性のガラス基板1(NA-40)上には従来例と同様な方法例えばスパッタリング法により透明電極2(膜厚2000Å)を形成し、この透明電極2をピッチ250μm、ライン幅240μmのストライプ状にパターニングし、その上にスパッタリング法によりBaTiO<sub>3</sub>(チタン酸バリウム;膜厚5000Å)を積層して第1の絶縁層3を形成する。

次に、ZnS(硫化亜鉛)にTbF(フッ化テリビウム)を添加した発光材料を第1の絶縁層3の上にスパッタリング法により5000Åの膜厚で積層し、この上にレジストを塗布し透明電極2と交差する方向にストライプ状のZnS:TbFが積層されたまま露光ようエッチングを行う。このエッチングの後、ZnS:Mn(マンガン)を添加した発光材料を電子ビーム蒸着法により8000Åの膜厚で積層し、レジストを除去することにより、第1の絶縁層3の上に平面的に交互に並置されたストライプ状の第1発光層4Aと第2の発光層4Bが形成される。

これらの発光層4A、4Bは透明電極2と交差する方向に形成されており、第1の発光層4Aが第2の発光層4Bより発光開始電圧を10V高くするために第2の発光層4Bの膜厚は厚くなるよう両者の膜厚は異なっている。その後、これらの発光層4A、4Bの上にHfO<sub>2</sub>(酸化ハフニウム)を2000Åの膜厚で積層し第2の絶縁層5を形成し、この第2の絶縁層5の上に44等の導電材料を6000Åの膜厚で積層し、第1及び第2の発光層4A、4Bと各々対応しかつ互いに同位を有するようストライプ状にエッチングして第1及び第2の背面電極6A、6Bを形成して薄膜EL素子が得られる。

以上のように構成される本発明の薄膜EL素子は、第1の発光層4Aと第2の発光層4Bの膜厚を異ならせることによって、両者の発光開始電圧をほぼ同一にしたものである。通常EL素子は発光層の膜厚を厚くすれば発光開始電圧が高くなる。すなわち、従来例の第3図で示したように発光層の膜厚が同一の場合、所定の発光輝度に達する発光開始電圧はZnS:TbFの発光材料の方が高い。そ

ここで、本発明のように、両発光層4A、4Bの発光開始電圧を略同一にするために、ZnS:Naの蛍光材料を用いた第2の発光層4Bの膜厚を厚くして8000Åとする。すると、第2図に示すように、第2の発光層4Bの特性が紙面上右方向へすなわち電圧が高くなる方向へ移動する。このため、発光開始電圧をV<sub>1</sub>として印加した場合、両発光層4A、4Bの発光輝度が略同一となり、両発光層4A、4Bの各色のほぼ中間の中間色を呈することになる。従って、第1及び第2の背面電極6A、6Bと透明電極2との間に同一電圧から同じ値の電圧を印加することによって両発光層4A、4Bのほぼ中間の中間色を得られる。

なお、前述したように、発光開始電圧が略同一となるように複数種の発光層の膜厚を異ならせ、同じ値の電圧を印加した時に各発光層から略等しい輝度の発光が発生して中間色を得られるようにしても、観察者にとっては発光の色により輝度が同じでも明るさが異なって感じられる場合があり、このような場合には、中間色を出す際、明るく感

じられる発光の輝度を下げるようすなわち同じ値の電圧を印加しても暗く感じられる発光より輝度が低くなって見た目の明るさは略同じになるよう明るく感じられる発光の発光層の膜厚を若干厚く形成しておくことが望ましい。

また、膜厚を適宜変化させ両層の輝度の差を適宜変化させることにより、所望の中間色を得ることができる。

また、本実施例においては、背面電極6A、6Bの膜厚を通常の2000Åの2倍～5倍にあたる5000～10000Åの範囲で厚くしている。これは、発光層4A、4Bの膜厚が異なるため、これらの上に積層された第2の絶縁層5及び第1、第2の背面電極6A、6Bに段差ができ、背面電極6A、6Bの膜厚が従来のように薄いと背面電極6A、6Bが段差の境目で切断される恐れがある。このため、背面電極6A、6Bの膜厚を厚くすることにより、このような段差による切断を防止している。

以上、本発明の一実施例について詳述したが、

本発明の要旨の範囲内で適宜変形できる。例えば前記実施例は発光層4A、4Bの両側に絶縁層3、5を設けた二重絶縁構造を示したが、どちらか一方の絶縁層を設けたEL素子にも適用できる。

#### (発明の効果)

以上詳述したように、本発明によれば対向配設された透明電極と背面電極との間に、発光開始電圧が略同一となるよう互いに膜厚が異なる複数種の発光層を平面的に並設したことにより、複数種の背面電極と透明電極間に同じ値の電圧を加えても所望の中間色を得ることのできる薄膜EL素子を提供することができる。このため同一電圧にて複数色の発光が得られるようになり、回路構成も簡略化できるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2図は本発明による発光輝度と駆動電圧の特性図、第3図は従来例を示す断面図、第4図は従来例による特性図である。

#### 2—透明電極

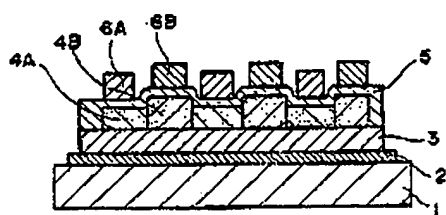
4A—第1の発光層

4B—第2の発光層

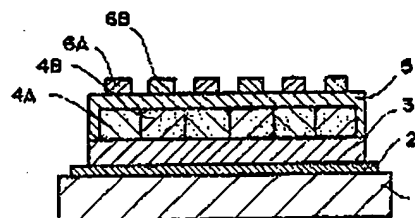
6A—第1の背面電極

6B—第2の背面電極

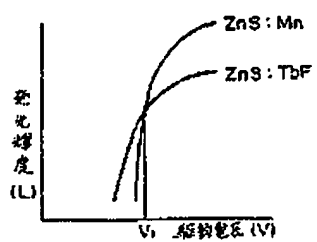
特許出願人 日本精鋭株式会社  
代理人 弁理士 牛 木 謙  
同 弁理士 森 田 長四郎



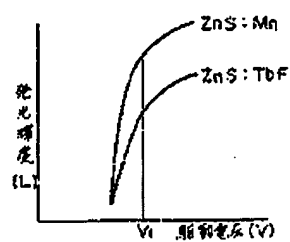
第 1 図



第 3 図



第 2 図



第 4 図